

**RISCOS DE DESASTRES, VULNERABILIDADE SOCIAL E ECODINÂMICA: UMA
ANÁLISE A PARTIR DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS**

**DISASTER RISKS, SOCIAL AND ECODYNAMIC VULNERABILITY: AN ANALYSIS
FROM GEOGRAPHIC STUDIES**

Andreza dos Santos Louzeiro

Mestre em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

E-mail: andreza_louzeiro@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9652-3241>

Thiara Oliveira Rabelo

Mestre em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

E-mail: thiarageo@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6786-7376>

Lutiane Queiroz de Almeida

Doutor em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

E-mail: lutianealmeida@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-6604-5987>

RESUMO

Os estudos ambientais a cada dia tornam-se essenciais devido a progressiva intervenção humana no ambiente e sua apropriação acentuada das paisagens. Visto que o objeto de estudo da Geografia é a espacialidade dos elementos, o objetivo deste trabalho é analisar os conceitos de risco, vulnerabilidade social e ecodinâmica e como a Geografia contribui para suas análises. As discussões sobre esses temas proporcionam maior compreensão sobre a dinâmica ambiental e social de uma área, podendo colaborar para estudos e ações posteriores relacionadas ao planejamento territorial, monitoramento e gestão ambiental. A partir desse estudo é possível entender a importância da geografia na análise dos indicadores sociais e dos elementos físico-naturais para a compreensão dos riscos de desastres.

Palavras-chave: Riscos de desastres, Vulnerabilidade Social, Ecodinâmica.

ABSTRACT

Environmental studies become essential every day due to the progressive human intervention in the environment and its accentuated appropriation of the landscapes. Since the object of study of Geography is the spatiality of the elements, the objective of this work is to analyze the concepts of risk, social and ecodynamic vulnerability and how Geography contributes to their analysis. Discussions on these topics provide greater understanding of the environmental and social dynamics of an area, and may contribute to further studies and actions related to territorial planning, monitoring and environmental management. From this study it is possible to understand the importance of geography in the analysis of social indicators and physical-natural elements for the understanding of disaster risk.

Keywords: Disaster risks, Social vulnerability, Ecodynamics.

INTRODUÇÃO

Os estudos ambientais a cada dia tornam-se essenciais devido a progressiva intervenção humana no ambiente e sua apropriação acentuada das paisagens. A importância desse tipo de estudo se dá devido à emergência das discussões sobre a necessidade de conservação do ambiente e de prevenção ou atenuação de cenários de riscos de desastres.

Estudos geográficos ligados aos riscos de desastres iniciaram na década de 1970 e este conceito considera a abordagem da vulnerabilidade social e da exposição aos perigos. Aquela diz respeito ao nível de preparo que a sociedade tem para enfrentar as consequências desses eventos; enquanto aquela trata de eventos potencialmente danosos à sociedade.

Para basear os estudos do risco, a ecodinâmica surge em 1977 através de Jean Tricart com o intuito de entender a dinâmica ecossistêmica a partir do entendimento da ecodinâmica dos meios (instáveis, intergrades e estáveis). Este conhecimento auxilia na análise do ambiente e sua capacidade de receber determinados eventos naturais.

O presente estudo tem como objetivo analisar os conceitos de risco, vulnerabilidade social e ecodinâmica e como a Geografia contribui para suas análises. Como etapas metodológicas para esta discussão, destacamos o levantamento e análise de material bibliográfico sobre o histórico do estudo de risco, riscos de desastres na ciência geográfica, análise a luz de autores que tratam sobre a temática de risco sob uma perspectiva metodológica, como por exemplo a metodologia da dinâmica dos meios proposta por Tricart (1977) e uma adaptação feita por Crepani (2001).

A partir desse estudo é possível entender a importância da geografia na análise dos indicadores sociais e dos elementos físico-naturais para a compreensão dos riscos de desastres. Visto que essa

ciência se propõe a estudar a abordagem integrada das paisagens e compreender os atributos da área de forma holística.

Uma Breve Discussão Sobre Riscos de Desastres

Pode-se dizer que a Gestão do risco tem origem na Idade Média, quando os chefes de clãs decidiram fortificar muralhas, realizar alianças com outras tribos ou estocar provisões para o futuro. Outras práticas relacionadas com a mitigação de riscos existiam na antiga Babilônia, a exemplo de indenizações em caso de perdas por roubos e inundações (HUBBARD, 2009).

No âmbito acadêmico a obra “Risk, Uncertainty and Profit”, publicada em 1921 por Frank Knight, torna-se referência mundial no campo da gestão de riscos, especialmente por estabelecer conceitos, definir princípios e introduzir alguma sistematização ao tema (FRASER e SIMKINS, 2010).

Várias ciências voltam seus estudos para análise dos riscos, sejam eles econômicos, naturais, relacionados à saúde, à segurança, entre outros; e esta palavra sempre está atrelada a algo negativo. Entretanto, essa conotação negativa a respeito do risco já foi diferente em outras épocas, sendo um termo neutro, podendo referir-se a consequências boas ou não.

Para Bernstein (1998 apud Almeida 2011) com a presença humana, o risco não deixará de existir, variando no tempo e no espaço. Na Modernidade, essa onipresença se destaca entre as marcas da evolução humana recente, ou seja, surgimento do capitalismo, progresso das ciências e tecnologias e diversidade das relações sociais.

Thywissen (2006) elaborou um glossário com diversos termos relacionados a desastres naturais e para o termo risco, este glossário apresenta quinze definições sob diferentes pontos de vista, pois abrange o olhar de diversas áreas do conhecimento científico, mas mostraremos apenas oito, pois em alguns casos, têm mais de uma definição para a mesma ciência (Quadro 1).

Quadro 1 - Glossário de definições sobre o termo risco.

DEFINIÇÃO	FONTE/ÁREA DO CONHECIMENTO
(Nesta definição risco e perigo são usados como sinônimos) “Risco é caracterizado por conhecer ou não conhecer a distribuição de probabilidade de eventos. Estes eventos são caracterizados por sua magnitude (incluindo tamanho e disseminação), sua frequência e duração, e sua história”.	Alwang; Siegel; Jorgensen (2001) / Ciências Sociais
“Risco: o número esperado de vidas perdidas, pessoas feridas, danos à propriedade e interrupção da atividade econômica devido a um determinado fenômeno natural, e conseqüentemente o produto específico do risco e elementos em risco.” “Assim, risco é o potencial de perda para o sujeito exposto ou sistema, resultando da ‘convolação’ do perigo e vulnerabilidade. Pode ser expresso em forma matemática como a probabilidade de superar determinado nível econômico, social ou conseqüências ambientais num certo lugar e durante um certo período de tempo”.	Cardona (2003) / Ciência multidisciplinar
“Risco é ‘a probabilidade de um evento multiplicado por suas conseqüências se o evento ocorrer”	Einstein (1988) / Ciências Naturais
“O risco associado ao desastre de inundação para alguma região é um produto tanto da exposição ao perigo (evento natural) e a vulnerabilidade dos objetos (sociedade) ao perigo. Isto sugere que três fatores principais contribuam para uma região de risco de inundação: perigo, exposição e vulnerabilidade.”	Hori et al. (2002)/ Geociências
“Risco indica o grau de perdas potenciais no lugar urbano devido sua exposição a perigos e pode ser considerado como um produto da probabilidade de ocorrências de perigos e graus de vulnerabilidade.”	Rashed; Weeks (2003) / Geociências
“Risco de um sistema pode ser definido simplesmente como a possibilidade de um evento adverso e indesejável. Risco pode ser devido unicamente ao fenômeno físico como um perigo à saúde ou da interação entre sistemas artificiais e eventos naturais, como, uma inundação devido ao rompimento de um dique. Risco de engenharias para sistemas de recursos hídricos em geral, também tem sido descrita em termos de uma figura de mérito que é uma função dos índices de desempenho, digamos, por exemplo, a confiabilidade, o período de incidente, e as possibilidades de reparação...”	Shrestha (2002) / Engenharia
“É usado em um sentido abstrato para indicar uma condição do mundo real em que há uma possibilidade de perda; também usado por profissionais de seguro para indicar o seguro da propriedade ou o perigo assegurado.”	Swiss Re (2005) / Setor de seguros

Fonte: Thywissen (2006). Traduzido por Medeiros (2014). Adaptado pelos autores

Almeida (2011) ressalta que risco é uma construção social, ou seja, uma percepção humana. Risco é conceituado como a percepção de um indivíduo ou conjunto de indivíduos à probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos, cujas consequências estão em função da vulnerabilidade intrínseca desse indivíduo.

Além de entender o conceito de risco, é importante também compreender sobre os seus tipos. Conforme sua origem, Castro, Peixoto e Rio (2005) descrevem os riscos, de forma geral, em três categorias: tecnológico, natural e social (Figura 1). Porém, autores como Burton et al (1993); Cutter (2001) e White et al. (2001) advertem que não existem "formas puras" de riscos, pois ele estará interligado com pelo menos mais um tipo.

Figura 1 - Classificação dos riscos.



Fonte: Organizado pelos autores a partir de Cerri e Amaral (1998), Almeida (2010) e Veyret (2007).

De acordo com essa classificação, os riscos são multivariados, onde um tipo pode ter mais de uma origem. A exemplo disso, há o risco de movimento de massa, que pode ser de origem natural ou agravado pelo homem devido a instalação de residências e retirada da vegetação das encostas; outro exemplo são os riscos relacionados à eletricidade urbana na iluminação pública que podem ser considerados riscos tecnológicos por algum acidente na rede elétrica ou risco de ordem política, pela falta de atenção nos equipamentos urbanos, resultando na manutenção, causando acidentes.

Almeida (2011) afirma que o risco está em função de duas categorias: $R(f) = P \times V$, onde P é o próprio evento perigoso (perigo) ou a sua potencialidade de ocorrência e V é a vulnerabilidade (social) intrínseca de um indivíduo ou grupo de indivíduos.

A exposição, se refere à desvantagem de uma área ou sistema devido à sua localização, quer seja em uma área de encosta, ou áreas ribeirinhas de inundação, ou comunidades próximas à vulcões ativos, etc. A Exposição é analisada a partir de características físico-naturais da área, seus elementos ou equipamentos urbanos e a ameaça natural nesta área (intensidade da chuva, sinais de erupção vulcânica etc.). Já a vulnerabilidade social mostra a realidade em que os moradores da área se encontram e, assim, estabelecer medidas que visam melhorias estruturais para a população. A relevância da identificação das regiões mais vulneráveis está no uso que se faz delas para indicar e informar sobre as desigualdades sociais.

Algumas Aplicações da Vulnerabilidade sob uma Perspectiva Social

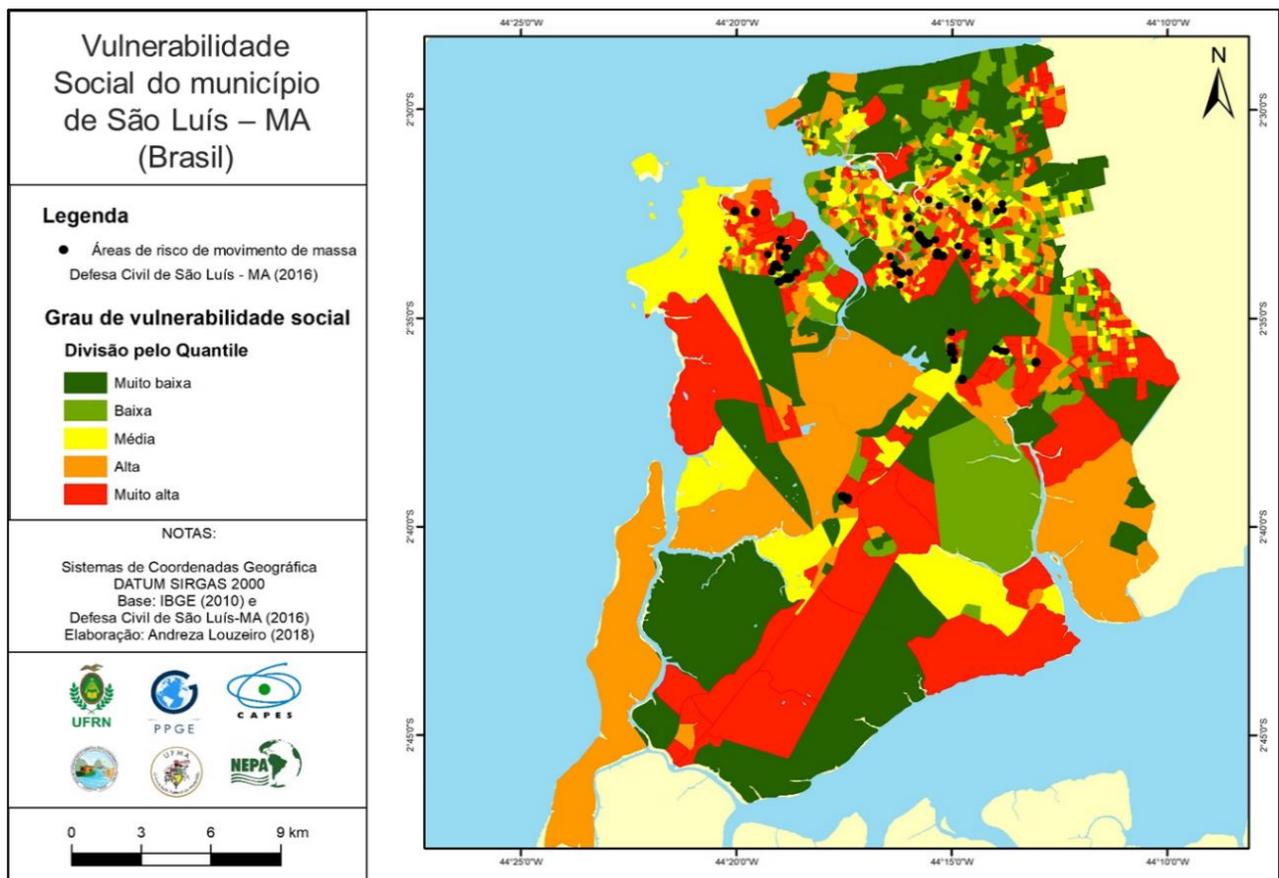
Hogan e Marandola (2005) afirmam que entender a vulnerabilidade é algo que não pode ser realizado sem considerar o conceito de risco. No entanto, ela apareceu, num primeiro momento, no contexto dos estudos ambientais e, posteriormente, no contexto socioeconômico.

Maradola e Hogan (2005) ainda afirmam que a vulnerabilidade já tinha lugar nos primeiros estudos, no entanto, este termo ganha mais atenção no fim da década de 1980 e anos 90. Isso ocorre quando as pesquisas deixam de se ocupar apenas com os perigos naturais passando a dar foco também aos perigos sociais e tecnológicos.

A vulnerabilidade social está atrelada às condições econômicas e sociais, ou seja, à elementos que refletem o preparo da população ou a falta dele na ocorrência de algum perigo que traga prejuízos para a sociedade. Ainda existem outros conceitos imbuídos na ciência da vulnerabilidade, tais como resiliência, adaptação, insegurança, ajustamento, exposição e susceptibilidade.

A importância de se estudar a vulnerabilidade social de uma área se dá por ser uma das formas de conhecer a realidade em que população se encontra e, assim, estabelecer medidas que visam melhorias estruturais para a população e identificar as desigualdades sociais.

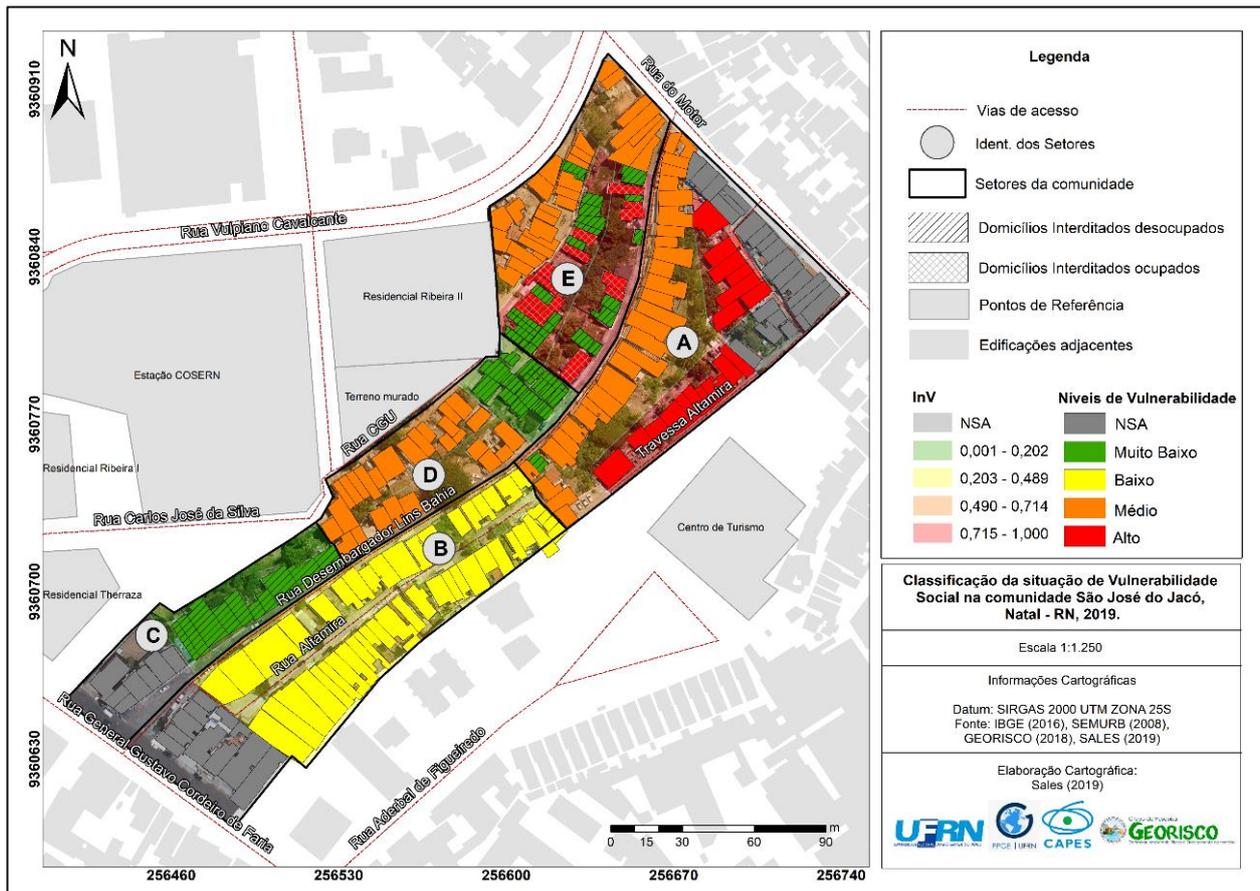
A exemplo disso, a pesquisa geográfica de Louzeiro (2018) fez análise da ecodinâmica e da vulnerabilidade social do município de São Luís-MA (Brasil) na qual destacou a distribuição dos setores censitários mais vulneráveis socialmente considerando variáveis sobre características dos domicílios, renda, analfabetismo, gênero, responsável pelo domicílio por faixa etária e características do entorno (Figura 2).

Figura 2 - Vulnerabilidade Social do município de São Luís – MA (Brasil).

Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com o mapa 01, os setores de cor vermelha são os que têm vulnerabilidade social mais alta e, conseqüentemente, os piores indicadores sociais, já os de cor verde escuro apresentam os melhores indicadores sociais do município. Louzeiro (2018) diz que as características mais preocupantes nas áreas em vermelho têm-se a renda dos domicílios, gênero/renda, analfabetismo e características dos domicílios. Já os melhores indicadores se concentraram mais na característica de renda dos moradores.

Outra pesquisa que também utilizou a ótica da vulnerabilidade social na Geografia foi Sales (2020) na qual realizou uma análise sobre riscos de movimento de massa em escala de detalhes da Comunidade de São José do Jacó, localizada no município de Natal-RN (Figura 3).

Figura 3 - Vulnerabilidade Social da Comunidade do Jacó em Natal – RN.

Fonte: Sales (2020)

A autora utilizou três características distintas da vulnerabilidade social: suscetibilidade social, capacidade de lidar e capacidade de adaptação dos moradores, na qual analisou diversas variáveis mais específicas relacionadas a danos ou prejuízos causados durante chuvas, realização de reformas no domicílio, recursos financeiros, presença de crianças, idosos e pessoas com deficiência física, dentre outras variáveis adquiridas a partir de entrevistas no local.

Sales (2020) identificou situações variadas de vulnerabilidade social, dentre elas estão domicílios interditados pela defesa civil ocupados e desocupados, estes sendo os que possuem o maior nível de vulnerabilidade social; precariedade na estrutura física do domicílio; ausência de recursos; ausência de redes sociais em caso de desastres e presença de crianças, idosos e pessoas com deficiência física.

A partir do resultado dessas pesquisas, fica claro a importância dos estudos sobre a vulnerabilidade social, pois serve como importante ferramenta para o planejamento e gestão municipal. Louzeiro (2018) destaca que este tipo de estudo é uma forte ferramenta para auxiliar a Prefeitura municipal, Defesa Civil e demais instituições competentes com um documento que ofereça

um maior detalhamento socioambiental em escala municipal e local, o qual possa servir de base para análise das áreas de movimento de massa no município com foco nos indicadores ambientais e sociais.

Entendimento da Ecodinâmica e Aplicações na Geografia

A Ecodinâmica tem origem na Ecologia, primeiramente com a noção de “Ecossistema”, onde o primeiro estudioso a conceituá-lo foi o britânico Arthur George Tansley em 1935 e considera que “ecossistema é um conjunto de seres vivos mutuamente dependentes uns dos outros e do meio ambiente no qual vivem” (TRICART, 1977).

Tricart (1977) ressalta que a morfodinâmica é o elemento determinante para o processo imperativo sobre as biocenoses e ela depende do clima, topografia e do material rochoso. Neste sentido, cabe destaque os elementos determinantes para a dinâmica do ambiente, pois as características e processos de cada um indicam o quanto a área está instável. Para que isso possa acontecer, torna-se essencial o conhecimento das características físicas do local, sendo elas clima, geologia, geomorfologia, solo, vegetação e relações antrópicas.

Silveira, Fiori e Fiori (2005) fazem uma análise da Ecodinâmica de Tricart (1977) afirmando que esse conceito assume que as trocas de energia e matéria na natureza se processam em relações de equilíbrio dinâmico. Assim, as áreas em que prevalecem os processos morfogenéticos são entendidas como instáveis, enquanto aquelas nas quais predomina a pedogênese são consideradas estáveis, sob a perspectiva da ecodinâmica; já quando há equilíbrio entre os dois processos, a área é considerada de estabilidade intermediária.

Para Lima (2013) a cobertura vegetal tem função indispensável na Ecodinâmica pois atua como elemento estabilizador do ambiente. A alteração na cobertura vegetal afeta a pedogênese aumentando a erosão pluvial. Para que o entendimento e caracterização do ambiente se torne melhor compreensível, Tricart (1977) estabeleceu uma classificação dinâmica para as unidades de paisagem identificadas, denominando-as de unidades ecodinâmica ou unidades morfodinâmicas.

Essas unidades foram classificadas em três categorias principais, levando em consideração a função e intensidade dos processos atuais. Desta forma Tricart (1977) estabelece as unidades estáveis, intergrades e fortemente instáveis (Quadro 1).

Quadro 1 - Unidade Ecodinâmicas e suas descrições.

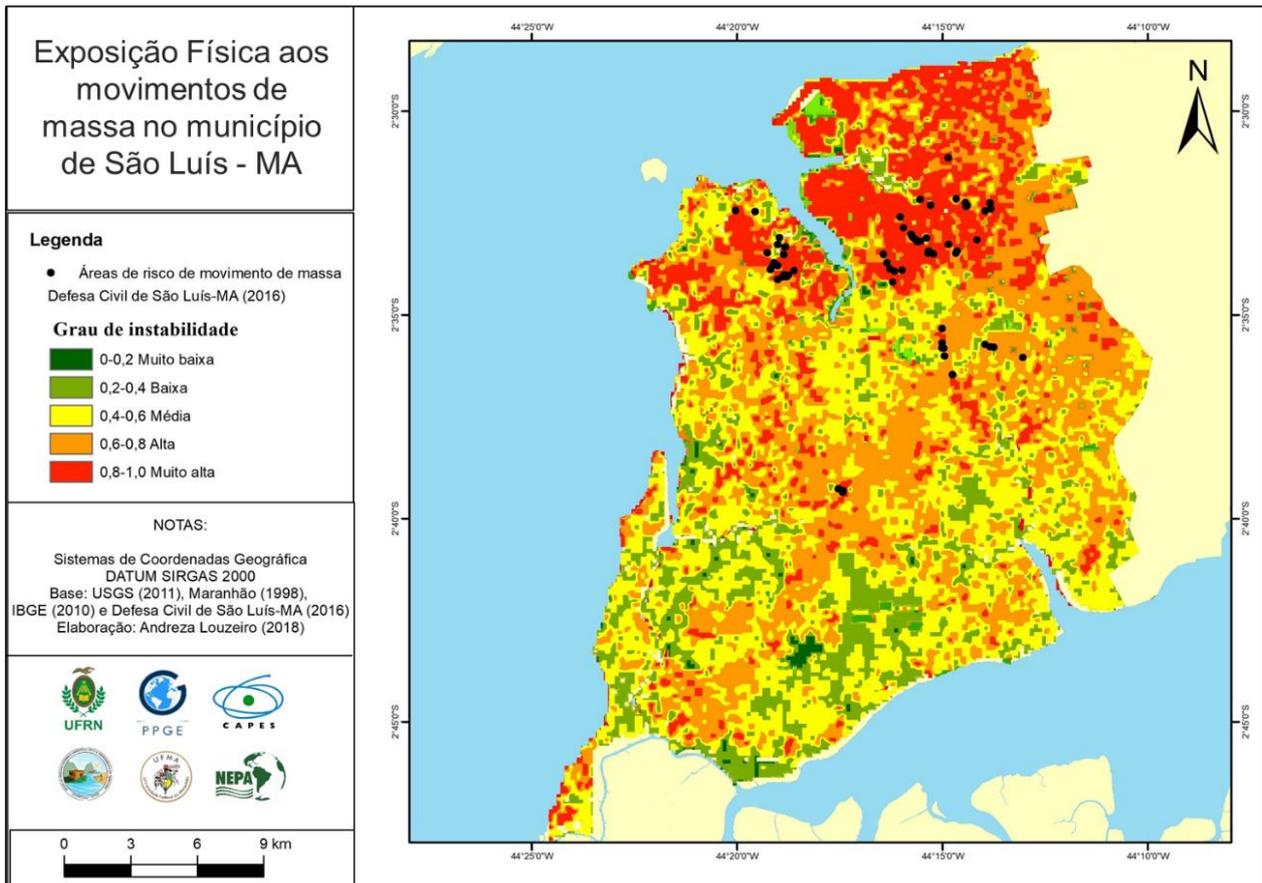
MEIOS	DESCRIÇÃO
ESTÁVEIS	A característica essencial desse tipo de meio é que com a lenta evolução, a sua constância resulta da permanência no tempo de combinações de fatores, neles a pedogênese é predominante. Os meios morfodinamicamente estáveis encontram-se em regiões onde a cobertura vegetal é suficientemente fechada; há dissecação moderada e ausência de manifestações vulcânicas suscetíveis a desencadear catástrofes. Nesse ambiente a dissecação não é marcante.
INTER-GRADÉS	O que caracteriza os meios intergrades é a interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre um mesmo espaço. No entanto, as modalidades de interferência morfogênese/pedogênese variam em função de dois aspectos: quantitativos e qualitativos, onde este leva em consideração a influência pedogenética em relação à morfogenética e aquele, o contrário. As atividades antrópicas podem comprometer a estabilidade desse ambiente.
FORTEMENTE INSTÁVEIS	Nesses meios a morfogênese é o fator predominante da dinâmica natural e determinante no sistema natural, ao qual outros elementos estão subordinados. Os fatores que podem acentuar essa característica são condições bioclimáticas agressivas, com variações que agridam a vegetação. Outro fator é um relevo acidentado com vigorosa dissecação, geodinâmica intensa e recente.

Fonte: Adaptado de Tricart (1977)

O estudo da Ecodinâmica, tem o objetivo de avaliar o grau de fragilidade ou resistência do sistema ambiental diante dos processos naturais de evolução da paisagem e da ação antropogênica. As intervenções antropogênicas referem-se à ação do homem sobre a natureza através dos diversos meios tecnológicos para exploração dos recursos naturais (SANTOS, 2015).

A metodologia proposta por Tricart foi aplicada em diversos estudos no Brasil, desde os anos de 1980. Crepani et al., (1996 apud ARAUJO, 2012) adaptam a proposta tricartiana ao mapeamento da vulnerabilidade à erosão, utilizando sistemas de informação geográfica. O objetivo destes mapas era subsidiar o Zoneamento Ecológico Econômico dos Estados da Amazônia, dentre eles o do Estado do Maranhão.

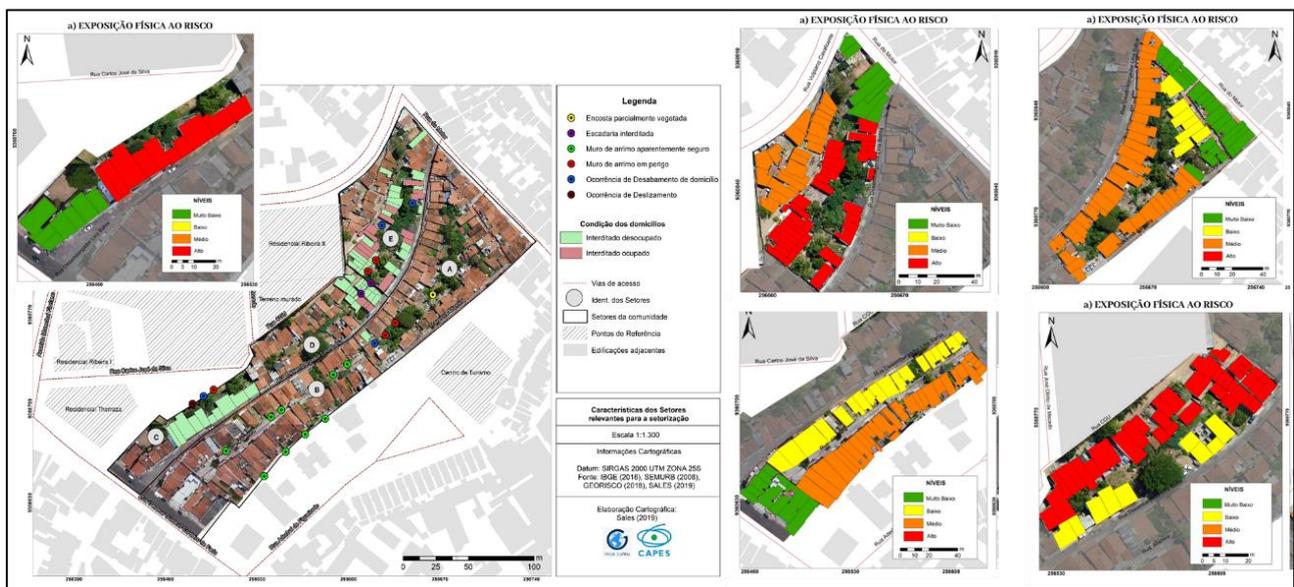
Louzeiro (2018) utilizou em sua pesquisa a metodologia de Crepani et al (2001) a qual foi baseada nos estudos da Ecodinâmica de Tricart (1977). A pesquisa de Louzeiro (2018) foi realizada no município de São Luís-MA e fez análise dos riscos de movimento de massa da área. Para entender o contexto físico-natural do município, a autora fez uso da ecodinâmica dos meios para gerar o mapeamento das áreas mais suscetíveis a processos erosivos e, conseqüentemente, a movimentos de massa (Figura 4).

Figura 4 - Exposição Física aos movimentos de massa no município de São Luís-MA.

Fonte: Louzeiro (2018)

De acordo com o mapa 02, Louzeiro (2018) afirma que os valores de alta exposição física estão presentes nas áreas que apresentam material friável, alto grau de erosão e forte presença da superfície líquida. Esses locais estão sendo representados pelos Depósitos Fluvio-marinhos e Depósitos Litorâneos da Geologia; Neossolos marinhos e aluviais da Pedologia e Planície Fluvio-marinha e Planície Litorânea da Geomorfologia.

Sales (2020) também utilizou metodologia voltada para a identificação de áreas instáveis no estudo dos riscos de desastres, na qual aplicou na área da Comunidade de São José do Jacó, Natal – RN o princípio da ecodinâmica dos meios. A autora utilizou variáveis mais específicas visto o detalhamento de sua pesquisa. Foram analisados os indicadores naturais de declividade, altura da encosta, cortes e aterros, aspectos geotécnicos, cobertura vegetal e obras de estabilização (Figura 5).

Figura 5 - Exposição Física da Comunidade de São José do Jacó, Natal – RN.

Fonte: Sales (2020)

O entendimento da ecodinâmica dos meios auxiliou na análise de cada uma das características naturais das áreas citadas. Partindo do pressuposto que a erosão precede os movimentos de massa hidrológicos, este princípio auxiliou pontualmente nos estudos dos riscos de desastres.

É notável a importância da utilização das Unidades Ecodinâmicas estabelecidas por Tricart como foi possível ver nos exemplos supracitados e ainda nas pesquisas de Medeiros (2014); Rabelo (2015) e Macedo (2015) como exemplos de análise e diagnóstico dos riscos de desastres. Neste sentido, o monitoramento ambiental, colaboração mútua das instituições e sociedade civil são ações conjuntas que auxiliam em ações de planejamento e gestão ambiental adequados e participativos.

Jordão e Moretto (2015), enfatizam que o planejamento pode ser entendido como um processo lógico que visa a realização de ações voltadas para o futuro e por isso é necessária uma análise sistêmica das condições do passado e do presente. Os estudos de risco e vulnerabilidade social fazem parte deste processo, devido sua possibilidade de integração de elementos naturais e antrópicos. Essa integração pode ser realizada em forma de discussão e através de mapeamentos.

Os estudos que visam a identificação das vulnerabilidades ambientais têm-se revelado uma ferramenta em potencial para a gestão dos recursos naturais e para a prevenção de possíveis cenários de riscos. Porém, ainda faltam encaminhamentos institucionais e legais que contribuam para que essas questões sejam abrangidas nos processos de planejamento.

Pensar em planejamento ambiental não envolve apenas considerar as potencialidades naturais de uma área, mas também é necessário a análise de suas vulnerabilidades, para que possa haver o

bom desempenho tanto de atividades socioeconômicas quanto da capacidade de resiliência do ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência geográfica contribui com a análise integrada para a avaliação das vulnerabilidades e de risco, o que se configura como uma colaboração de grande relevância para o planejamento ambiental de uma área. Esta importância ocorre, principalmente, devido aos estudos de geografia terem como foco perceber relações entre o meio natural e o homem para a construção do espaço geográfico.

O conhecimento e análise da vulnerabilidade a partir da contribuição geografia, seguindo os princípios da ecodinâmica e a utilização das geotecnologias ou de outras abordagens teórico-metodológicas, proporciona maior compreensão sobre a dinâmica ambiental, podendo colaborar para estudos e ações posteriores que estejam relacionados a formas de uso e ocupação do solo. Tal fato, pode auxiliar na tomada de decisões e evitar ou minimizar cenários de riscos relacionados a inundações, déficits hídricos, intensos processos erosivos, dentre outros.

Com as discussões sobre os indicadores sociais e naturais, entra em pauta a análise voltada para o planejamento ambiental voltado para as potencialidades e fragilidades da área, enfatizando formas de exploração dos recursos naturais e geração de renda. Entretanto, mesmo para se pensar as formas de exploração de um local é necessário que sejam conhecidas e analisadas as suas vulnerabilidades. Posto que planejar de forma sustentável é primordial para as atividades socioeconômicas de uma região e para a conservação do ambiente.

As geotecnologias a cada dia tornam-se ferramentas que auxiliam na aplicação de metodologias voltadas para o mapeamento de áreas vulneráveis. A utilização dessas técnicas para simulação e monitoramento de áreas com acentuada vulnerabilidade ambiental proporciona a articulação de ações de planejamento e gestão que podem vir a contribuir para a atenuação destes riscos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. Q. Por uma Ciência dos Riscos e Vulnerabilidades na Geografia. Mercator, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 83-99, set./dez. 2011.

ALMEIDA, L. Q. Vulnerabilidades Socioambientais e rios Urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza – Ceará. 2010. f. 278. Tese (Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas), Rio Claro, 2010.

BERNSTEIN, P. L. *Against the Gods: the remarkable story of risk*. Nova Jersey: John Wiley and Sons, 1998.

BURTON, I.; KATES, R. W. & WHITE, G. F. *Emerging Synthesis. The Environment as Hazard*. Second Edition. New York/London, The Guilford Press, 1993.290 p.

CASTRO, C. M., PEIXOTO, M. N. O. e RIO, J. A. P. *Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas*. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ ISSN 0101-9759 Vol. 28-2 / 2005 p. 11-30.

CERRI, L. E. S.; AMARAL, C. *Riscos Geológicos*. 1998. In: OLIVEIRA, A. M. S., BRITO, S. N. (organizadores), *Geologia de Engenharia*. São Paulo, ABGE (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia), 1998, P.301-310.

CREPANI, E. et al. *Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial*. São José dos Campos: INPE. 2001.

CUTTER, S. *The Changing Nature of Risks and Hazards. American Hazardscapes. The regionalization of Hazards and Disasters*. Washington, D.C. Joseph Henry Press, 2001.179 p.

FRASER, J. SIMKINS, B. J. *Enterprise risk management: today's leading research and best practices for tomorrow's executives*. Includes index. ISBN 978-0-470-49908-5 (cloth), 2010.

HUMMARD, G. *Measuring Organizational Performance: Beyond the Triple Bottom Line*. Business Strategy and the Environment Bus. Strat. Env. 19, 177–191 (2009) Published online 19 December 2006 in Wiley InterScience.

JORDÃO, C. de. O. MORETTO, E. M. *A Vulnerabilidade Ambiental e o planejamento territorial do cultivo de cana-de-açúcar*. Revista Ambiente e Sociedade. Volume XVIII. Nº 1. São Paulo. 2015.

LIMA, M. N. S. *Classificação Ecodinâmica das Unidades de Paisagem na Área de Preservação Ambiental das Onças, no Município de São João do Tigre/PB*. Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Geografia (Mestrado), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre. UFPB, João Pessoa, 2013.

LOUZEIRO, A. S. *Vulnerabilidade e risco de movimento de massa no município de São Luis - MA (Brasil)*. Dissertação (Mestrado em Geografia) - UFRN, Natal, 2018. 179p.

MACEDO, Y. M. *Vulnerabilidade Socioambiental no Bairro Mãe Luiza, Natal - RN / Brasil*. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 176 f.

MANZOLLI, R.P., PORTZ, L.; TAGLIANI, C.R.A. *Subsídios técnicos para o planejamento ambiental do município de Turuçu, planície costeira do Rio Grande do Sul*. Revista Gravel. Vol. 11. Nº1. ISSN 1678-5975. Porto Alegre. 2013.

MARANDOLA JR, E. e HOGAN, D. J. *Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia*. Revista Brasileira de Estudos da População. São Paulo. v. 22, n. 1, p. 29-53, jan./jun. 2005.

MEDEIROS, M. D. *Vulnerabilidade Socioambiental no município de Natal, RN*. 2014. 167f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

NEPOMUCENO, M. Q. et al. Mapeamento das Unidades Ecodinâmicas: Subsídio ao Estudo da Vulnerabilidade Ambiental no Polo de Irecê-BA. Revista Geonorte, Edição Especial, V.2, N.4, p.1560 – 1573, 2012.

RABELO, T.O. O Índice de Vulnerabilidade Ambiental (IVA) como instrumento para o planejamento e gestão da Lagoa do Bacuri – MA. Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título em Bacharel/Licenciatura em Geografia. São Luís. UFMA, 2015.

RIBEIRO, M. I. C.; SANTOS, A. M.; LOPES, J. M. A. GOMIDE, M. L. C. Aplicação de Geotecnologias nas Pesquisas em Geografia Socioambiental no Município de Porto Velho – Rondônia. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v.6, n.3, set/dez. 2014.

SANTOS, P. S. Estudo da Vulnerabilidade Ambiental no Município de Santo Amaro - BA. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia. UFBA, Salvador, 2015.

THYWISSEN, K. Componentes de Risco: Um Glossário Comparativo. FONTE Nº 2/2006. UNU-EHS, Bona, 52, 2006.

TRICART, Jean. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN, 1977.

VEYRET, Y. Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. Editora Contexto, São Paulo, 2007. 319p.

WHITE, G. F.; KATES, R. K. & BURTON, I. Knowing Better and Losing even more: the use of knowledge in hazards management. Environmental Hazards, 2001: pg. 81-92.